

61

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 29 f, 1/00

3/12

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

39 a4, 1/00

39 a4, 3/12

10

11

Offenlegungsschrift 1933 570

21

Aktenzeichen: P 19 33 570.7

22

Anmeldetag: 2. Juli 1969

43

Offenlegungstag: 21. Januar 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Formteilen aus plastischen Massen mittels Maschinen mit Schneckenplastizierung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

61

Zusatz zu: —

32

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Maurer, Ludwig, 7830 Emmendingen

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt:

Wippenbeck, Dipl.-Ing. Peter, 7830 Emmendingen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DI 1933 570

A 1536

Stuttgart, den 1. Juli 1969

v - j

Ludwig M a u r e r
E m m e n d i n g e n
Mozartstrasse 1

Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Formteilen aus
plastischen Massen mittels Maschinen mit Schneckenplastizie-
rung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mehr-
farbigen Formteilen aus plastischen Massen mittels Maschinen
mit Schneckenplastizierung, wobei der Plastizierschnecke min-
destens zwei verschiedenfarbige Materialströme zugeführt werden.
Es kann sich hierbei um Formkörper oder um strangförmige Teile
handeln, die mit formfüllenden Maschinen, z. B. Spritzgiess-
maschinen, Spritzblasmaschinen, Spritzpressmaschinen oder mit
Formspritzmaschinen, z. B. Extrudern, hergestellt werden.

- 2 -

Man hat sich bereits mit der Herstellung mehrfarbiger Kunststoffteile befasst und hierzu formfüllende Maschinen und Strang-spritzmaschinen entwickelt, bei denen zur Erzielung von Maserungseffekten im Formteil oder im ausgespritzten Strang 2 oder mehr Plastiziereinheiten mit Plastizierschnecken so miteinander verbunden werden, dass die verschiedenfarbigen Materialströme während des Plastiziervorganges getrennt sind, jedoch noch vor dem Eintritt in das eigentliche Formwerkzeug durch ineinander einmündende Materialführungs Kanäle zusammengeführt werden. Die Zusammenführung während des Plastiziervorgangs erfolgt dabei kontinuierlich oder auch intermittierend. Bekannt sind Spritzköpfe für mehrfarbige Profile, die Anschlüsse für zwei oder mehr Plastiziereinheiten aufweisen und die Zuführung der verschiedenartigen Materialien durch ein Verteilerglied erfolgt, welches die verschiedenfarbigen Materialströme mehrfach unterteilt einer Runddüse zuführt, in welcher sie sich zu einem Rundstab vereinigen. Hierdurch können sektorenförmige Längsmarkierungen oder aber, wenn das Verteilerglied in Rotation versetzt wird, gewendelte Markierungen erreicht werden.

Bei den herkömmlichen Kolbenspritzgiessmaschinen kann man gute Maserungseffekte dadurch ermöglichen, dass das Granulat verschiedener oder verschiedenfarbiger Materialien in gemischtem Zustand gemeinsam in den Massetrichter eingegeben wird. Aufgrund der fehlenden Rotationsbewegung und der relativ geringen Durchmischungswirkung bei derartigen Kolbenspritzgiessmaschinen kann ein guter Maserungseffekt erreicht werden. Jedoch bringt die Verwendung der Kolbenspritzmaschinen die bekannten Nachteile der

- 3 -

009884/2047

Kolbenplastizierung gegenüber der Schneckenplastizierung mit sich. Diese Nachteile bestehen hauptsächlich darin, dass innerhalb des Spritzmaterials erhebliche Temperaturunterschiede vorhanden sind dass für den Formfüllvorgang ein wesentlich grösserer Kraftaufwand erforderlich ist als bei Schneckenspritzgussmaschinen. Auch wirkt sich ungünstig aus, dass thermisch empfindliche Materialien schlecht verarbeitbar sind und dass ein Farbwechsel des Materials nur nach Reinigung des Kolbens und des Spritzzylinders möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maserungs- oder Marmorierungseffekte bei mehrfarbigen Formteilen mittels Maschinen mit Schneckenplastizierung zu erreichen. Es hat sich gezeigt, dass hier erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden sind.

Die bei Kolbenspritzgiessmaschinen bekannte Zusammenführung mehrfarbiger Materialien zur Erzielung derartiger Maserungseffekte bringt bei Schneckenspritzgiessmaschinen oder bei Strangspritzmaschinen deshalb keinen Erfolg, weil durch die Rotationsbewegung der Schnecke eine intensive Durchmischung des zugeführten Materials erfolgt und dadurch eine einheitliche Mischfarbe anstelle einer Maserung erzielt wird.

Bei der bekannten Arbeitsweise mit zwei oder mehr Plastiziereinheiten, die zunächst voneinander getrennt arbeiten und deren Materialströme vor dem Eintritt in das Spritzwerkzeug zusammengeführt werden, ergeben sich in Bezug auf die erzielbare Farbdurchmischung und in Bezug auf die Festigkeit der hergestellten

Teile wesentliche Nachteile. So sind naturgemäss nur scharf voneinander getrennte Maserungstreifen und höchstens in einer Zahl pro Flächeneinheit erzielbar, die dem intermittierenden Betrieb der Plastizierungsaggregate oder der Relativbewegung der Zusammenführungsorgane entspricht. Aufgrund der getrennten Plastizierung der Materialströme sind z. B. Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Materialströmen unvermeidbar. Auch besteht durch die relativ lang dauernde getrennte Führung der Materialströme die Gefahr einer äusseren Abkühlung. Beide Erscheinungen führen zu einer mangelhaften Vermischung der Materialströme, was sich ungünstig auf die Festigkeit der hergestellten Teile auswirkt.

Die Verwendung separat arbeitender Plastiziereinheiten, wie man sie z. B. bei Extrudern kennt, die im Winkel zueinander angeordnet sind und gemeinsam einen Spritzkopf mit in sich rotierenden Materialzuführungskanälen beschicken, stellt einen erheblichen Bauaufwand dar.

Der Erfindung liegt deshalb ferner die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung mehrfarbiger Formteile zu schaffen, die einfach im Aufbau und einem geringen Verschleiss unterworfen ist.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung bei einem Verfahren dadurch gelöst, dass man die Vereinigung der verschiedenfarbigen Materialströme erst im Arbeitsbereich der Plastizierschnecke vornimmt. Es hat sich gezeigt, dass in einem solchen Fall im

weiteren Verlauf des Plastizier- oder Spritzvorgangs die Materialvermischung ausreichend gering ist, so dass eine innige Vermischung der zusammengeführten Materialströme, die eine Mischfarbe bewirken würde, vermieden wird. Es ist somit möglich, im Spritzteil eine erkennbare Maserungs- oder Marmorierungsstruktur zu erhalten. Bei formfüllenden Maschinen wird bei Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens im Sammelraum vor der Schnecken spitze der Schubschnecke das verschiedenfarbige Material in nur teilweise durchmengtem Zustand angesammelt und ausgespritzt. Durch die hinreichend bekannte Materialbewegung in den Schnecken gängen erfolgt eine feine, aber nicht zu innige Vermischung der einzelnen Materialströme, die die Maserungsstruktur erhalten lässt. Dadurch, dass beide Materialien noch eine gemeinsame Strecke des Plastizierzylinders durchlaufen, besteht keine Gefahr, dass Temperaturunterschiede auftreten. Diese werden vielmehr ausgeglichen, wobei jedoch nur ein teilweises Ineinander verlaufen der Maserungsstränge erfolgt.

Mit dem Verfahren ist es möglich, die Intensität der Maserungsstruktur, d.h. die Anteile der verschiedenen Farben pro Flächeneinheit, in einfacher Weise zu beeinflussen. Dieses kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Zuführung der verschiedenfarbigen Materialströme in den Spritzzylinder kontinuierlich oder intermittierend erfolgt, wobei die Durchsatzmengen, die Einströmzeiten oder beispielsweise die für den Spritzvorgang oder die Mischwirkung charakteristischen Grössen, wie Materialtemperatur, Geschwindigkeit oder dergl., mittels bekannter Steuereinrichtungen verändert werden können.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens weist der Plastizierzylinder des Plastizieraggregats Bohrungen zur Aufnahme einer oder mehrerer verschiedenfarbiger Materialströme in plastiziertem oder unplastiziertem Zustand unmittelbar im Arbeitsbereich der Plastizierschnecke auf. In diese kann eine weitere Plastizierschnecke münden, die im Winkel zu der Hauptplastizierschnecke angeordnet ist. Bei Verwendung von mehr als zwei Materialströmen können entsprechend mehrere Plastizierschnecken Verwendung finden. Dabei können die beteiligten Plastizierschnecken hinsichtlich des Achsialantriebs von unterschiedlicher Art sein, indem z.B. eine achsialverschiebbliche Schubschnecke mit einer achsial feststehenden Extrusionsschnecke oder umgekehrt kombiniert ist.

Bei einer besonders einfachen Bauart des Spritzaggregats zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens steht die Bohrung des Plastizierzylinders mit mindestens zwei Materialbehältern in Verbindung, denen jeweils von aussen betätigbare, zweckmässig automatisch steuerbare Verschlusseinrichtungen zugeordnet sind. Dabei bestehen die Verschlusseinrichtungen zweckmässig aus Schiebern, die mittels Steuereinrichtungen die Öffnungen der Massebehälter abwechselnd oder periodisch freigeben. Eine solche Ausführung zeichnet sich durch besonders geringen Bauaufwand aus, da hier beispielsweise eine Schneckenspritzgussmaschine normaler Bauart verwendet werden kann, wobei lediglich der Einfülltrichter und die dazu gehörigen Schieber- und Steuerorgane besonders gestaltet sind.

009884/2047

Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform kann der Schieber gleichzeitig Aufnahmeelemente zur Aufnahme einer dosierten Materialmenge aus den entsprechenden Materialbehältern aufweisen.

Bei einer solchen Anordnung ist es vorteilhaft, wenn bei einer alternierenden Zugabe der Materialströme in der zum Plastizierzylinder führenden Zuführeinrichtung Messfühler, z.B. Fotozellen, angebracht sind, die den Einfüllschacht der Plastiziereinheit auf ihren Füllgrad überwachen und die Öffnung des nächstfolgenden Materialstroms von einem geeigneten Signal des Messfühlers abhängig machen.

Es kann ferner vorteilhaft sein, wenn das Plastizieraggregat in an sich bekannter Weise mit einer drucklosen Zone ausgestattet ist und an dieser Stelle eine Zudosierung mit Hilfe eines Einfüllschachtes oder anderer bekannter Förder Elemente, z.B. einer Förderschnecke, erfolgt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind aus der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit der anliegenden Zeichnung ersichtlich. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Plastiziereinheit einer Schnecken-spritzgussmaschine im Schnitt,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit einer Abwandlung des Zuführtrichters und der dazugehörigen Plastiziereinheit mit Steuereinrichtung.

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer Abwandlung der
Materialzuführung zum Hauptplastizieraggregat,

Fig. 4 eine weitere Abwandlung zu Fig. 3.

Mit 11 ist der Spritzzylinder bezeichnet, in welchem eine Schnecke 12 längsverschieblich gelagert ist und Kunststoffmaterial in Richtung der Düsenöffnung 10 fördert und durch diese ausspritzt. Der Übersichtlichkeit halber sind Heizaggregate und dergl. fortgelassen.

In einer Bohrung 13 des Spritzzylinders ist der Einfüllschacht 14a eines Fülltrichters 14 angeordnet, über dem sich Materialspeicherbehälter 15,16 befinden, deren Austrittsöffnungen 15a und 16a mittels Schiebern 17 und 18 geschlossen bzw. geöffnet werden können. Zu diesem Zweck sind Kolbenzylindereinheiten 17a und 18a vorgesehen, die mittels pneumatischer oder hydraulischer Steueraggregate 19 und 20 gesteuert werden. Die Schieber 17 und 18 sind mittels Steuerleitungen 21,22 mit den Steueraggregaten 19 und 20, die eine Pumpe 30 sowie an einen Messwandler 23 angeschlossene elektrische Impulsleitungen 24 und 25 enthalten, verbunden.

Im Einfüllschacht 14a des Fülltrichters 14 sind Meßsonden 28 angebracht, die ein Signal geben, sobald sich im Einfüllschacht an der Meßstelle kein Material mehr befindet. Diese Meßsonden sind über Signalleitungen 26 und 27 mit dem Messwandler 23 verbunden.

Die Plastizierschnecke wird durch ein insgesamt mit 32 bezeichnetes Antriebsaggregat angetrieben, das einen Elektromotor 33, ein Stirnradgetriebe 34 und eine Keilwelle 35 enthält. Die axiale Verschiebung der Schnecke wird bewerkstelligt durch ein Kolben-

zylinderaggregat 40. Mit dem Endteil der Schnecke 12 ist ein Schaltnocken 36 fest verbunden, der mit zwei Endschaltern 37 und 38 zusammenwirkt. Diese Endschalter sind mittels elektrischer Leitungen 41,42 ebenfalls mit dem Messwandler 23 elektrisch verbunden.

Die Wirkungsweise der Anordnung gemäss Fig. 1 ist folgende:

In der dargestellten Stellung der Verschlusschieber 17,18 erfolgt die Materialzufuhr zur Schnecke 12 aus dem Behälter 15. Das hierin befindliche Material besitzt eine andere Färbung als das in dem Behälter 16 gespeicherte Kunststoffmaterial. Die Materialzufuhr zum Schneckenzyylinder 11 durch den Fülltrichter 14 erfolgt so lange, bis der Schieber 17 die Öffnung 15a verschliesst. Dieser Vorgang wird durch einen der Endschalter 37,38 oder auch beispielsweise durch eine nicht dargestellte Schalt-Zeituhr ausgelöst. Das nach dem Verschliessen der Öffnung noch im Trichter 14 befindliche Material wird während des weiteren Plastizierens in den Spritzzyylinder 11 eingezogen. Sobald der Materialspegel im Trichterschacht 14a unterhalb der durch die Meßsonden 28 festgelegten Höhe abgesunken ist, wird ein Signal über die Leitungen 26,27 ausgelöst, das nach einer Zeitverzögerung im Messwandler 23 eine Verschiebung des Schiebers 18 bewirkt und dadurch die Öffnung 16a des Materialspeicherbehälters 16 freigibt. Somit kann nunmehr das im Trichter 16 befindliche andersfarbige Material durch den Einfülltrichter 14 in den Spritzzyylinder 11 einfließen. Hier vermischt es sich mit dem vorher eingeströmten Material nur teilweise, so dass ein Maserungseffekt bei dem Spritzling zustandekommen kann.

Bei der in Fig. 2 dargestellten konstruktiven Abwandlung des Schiebers sind gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen wie in der Fig. 1. Statt der zwei Schieber 17 und 18 ist hier ein einziger, beide Öffnungen 15a und 16a abwechselnd verschliessender bzw. Öffnender Schieber 50 vorgesehen. Der Schieber 50 weist zwei durchgehende Bohrungen 51 und 52 auf. In der dargestellten Lage befindet sich die Bohrung 52 vor der Öffnung 15a des Materialspeicherbehälters 15 und wird in dieser Stellung mit Material gefüllt. Bei einer nachfolgenden Verschiebung des Schiebers 50 gelangt diese Bohrung 52 über den Einfüllschacht 14a, so dass das hierin befindliche Material in den Spritzzylinder 11 gelangt. Die Betätigung des Schiebers 50 erfolgt über eine Kolbenzylindereinheit 50a, die elektrisch oder pneumatisch über Steuerleitungen 59,60 mit einem insgesamt mit 53 bezeichneten Steueraggregat verbunden sind. Der elektrische bzw. elektromagnetische Teil dieses Steueraggregats 53 ist über eine Leitung 54 mit einem Schalter 57 verbunden, der Bestandteil eines insgesamt mit 55 bezeichneten Steueraggregats ist. Dieses Aggregat enthält eine Nockenwelle 56, die mit dem Schalter 57 in Wirkverbindung steht.

Die Bohrungen 51 und 52 im Schieber 50 sind so angeordnet, dass bei derjenigen Stellung, bei der sich die Bohrung 52 des Schiebers 50 oberhalb des Einfüllschachts 14a befindet, die Bohrung 51 unmittelbar unter die Austrittsöffnung 16a des Materialspeicherbehälter 16 gelangt und dabei von diesem anders gefärbten Material aufgefüllt wird. Bei einer Rückkehr des Schiebers in die dargestellte Lage gelangt die Bohrung 51 oberhalb des Einfüllschachts 14a, so dass dann das andersfarbige Material aus dem Materialspeicher 16 in den Schliesszylinder 11 gelangt. Mit dieser Vorrichtung ist es somit in einfacher Weise möglich,

009884/2047

eine wechselweise und gleichzeitig dosierte Zugabe von verschiedenfarbigem Material in dem Plastizierzylinder 12 zu bewerkstelligen.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an den Plastizierzylinder 11 ein weiterer Zylinder 72 im rechten Winkel angeschlossen, der über eine Bohrung 73 in den Zylinder 11 mündet. Die in dem Zylinder 72 befindliche Schnecke 71 kann in diesem rotieren, sie ist jedoch nicht längsverschieblich angeordnet. Das durch die Schnecke 71 geförderte Material wird durch einen Fülltrichter 70 eingefüllt. Dieses weist eine andere Färbung auf als das durch den Plastizierzylinder 11 geförderte Material. Die Bohrung 73 ist am Zylinder 11 so angebracht, dass das durch diese eintretende Material in einen Bereich des Plastizierzylinders 11 gelangt, in welchem durch die Schnecke 12 noch eine umwälzende Wirkung auf das hierin geförderte Material ausgeübt wird.

Statt der Rotationsschnecke 71 gemäss der dargestellten Ausführungsform kann auch eine Schubschnecke entsprechend der Plastizierschnecke 12 gewählt werden. Ferner kann für einen Extruderbetrieb statt der Schubschnecke 12 eine Rotationsschnecke Verwendung finden, während dann der Nebenzylinder 72 mit einer Schub- oder Rotationsschnecke 71 ausgerüstet sein kann.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Schubschnecke 80 mit einer Rotationsschnecke 81 kombiniert, wobei in einer beide Zylinder 72 und 11 verbindenden Bohrung 83 ein Drehventil 82 angeordnet ist. Die durchgehende Bohrung 82a des Drehventils 82 ist hier in Verschlussstellung gezeichnet.

Sie kann mittels nicht näher dargestellter Steuerelemente zur Einführung des im Zylinder 80 befindlichen andersfarbigen Materials in Öffnungsstellung gebracht werden, wodurch sich dieses Material mit dem im Plastizierzylinder befindlichen andersfarbigen Material vermischen kann.

Die Erfindung ist mit gleichem Vorteil anwendbar auf eine axial feststehende Rotationsschnecke anstelle der dargestellten Plastizierschubschnecke 12, wobei gemaserte Strangteile im Extruderbetrieb hergestellt werden.

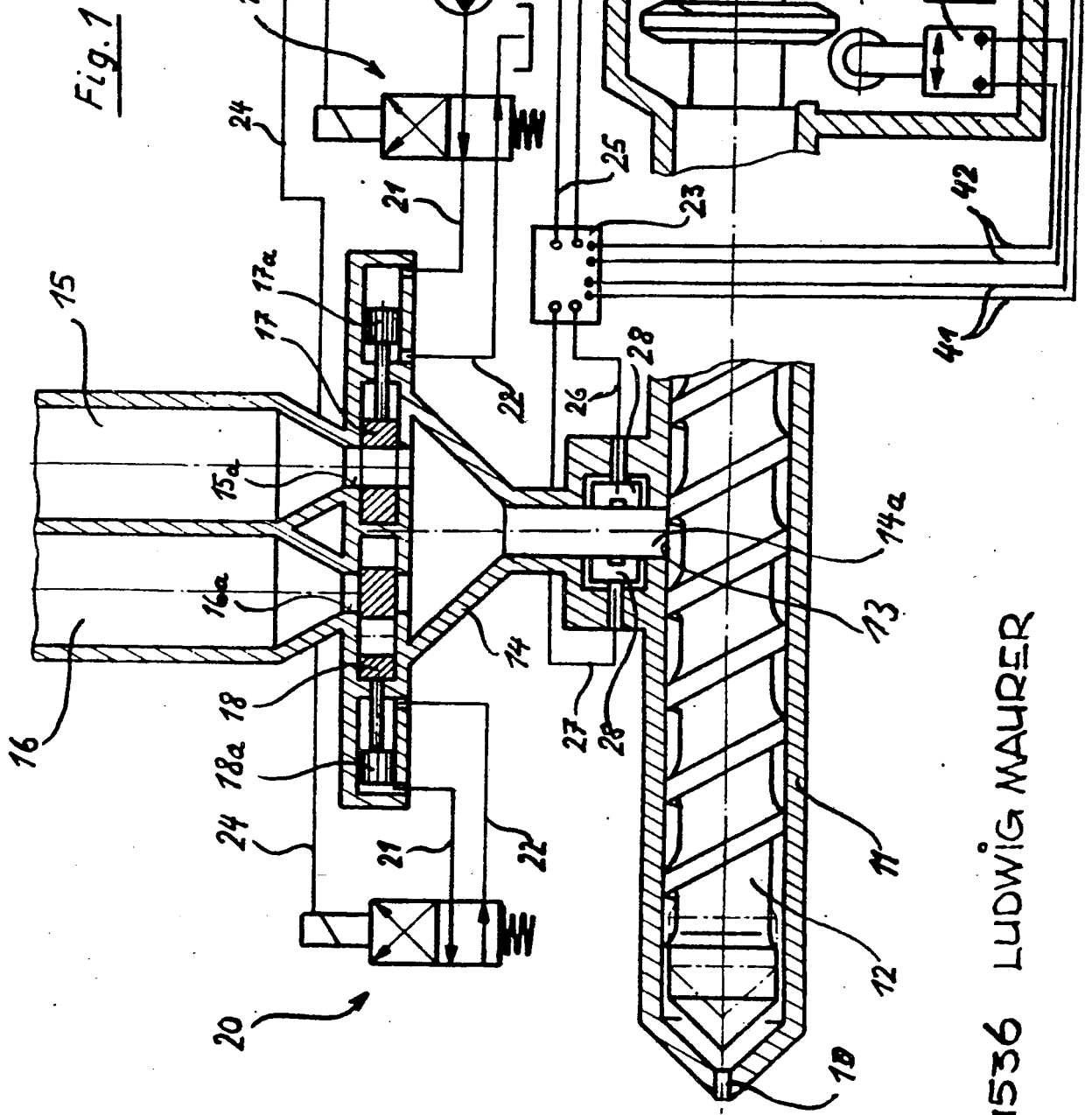
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Formteilen aus plastischen Massen mittels Maschinen mit Schneckenplastizierung, wobei der Plastizierschnecke mindestens zwei verschiedenfarbige Materialströme zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass man die Vereinigung der getrennten Materialströme erst im Arbeitsbereich der Plastizierschnecke vornimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchsatzmengen der verschiedenfarbigen Materialströme nach Massgabe des gewünschten Maserungseffekts durch an sich bekannte Steuereinrichtungen verändert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr der verschiedenfarbigen Materialströme in den Plastizierzylinder alternierend erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeiten für die alternierende Zuführung der verschiedenfarbigen Materialströme einstellbar gehalten sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Zuführzeiten der einzelnen Materialströme einstellbare Wartezeiten eingehalten werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die verschiedenfarbigen Materialströme hinsichtlich der für den Plastizier- und Spritzvorgang charakteristischen Grössen,

z.B. hinsichtlich der Materialtemperatur, Geschwindigkeit oder dergl., unterschiedlich gehalten oder beeinflusst werden.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein aus Plastizierzylinder (11) und Plastizierschnecke (12) bestehendes Plastizieraggregat, wobei der Plastizierzylinder Bohrungen (13; 73,83) zur Aufnahme einer oder mehrerer verschiedenfarbiger Materialströme in plastiziertem oder unplastiziertem Zustand unmittelbar im Arbeitsbereich der Plastizierschnecke (12) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zuführung eines weiteren Materialstroms zum Plastizierzylinder mindestens eine weitere Plastizierschnecke (71;80) vorgesehen ist, die im Winkel zu der Hauptplastizierschnecke (12) angeordnet ist und in diese einmündet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Plastizierschnecken hinsichtlich ihres Axialantriebs unterschiedlich sind, indem z.B. eine axial verschiebbliche Schubschnecke mit einer axial feststehenden Extrusionschnecke oder umgekehrt kombiniert ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Plastiziereinheit (11,12) mit mindestens zwei Materialbehältern (15,16) in Verbindung steht, denen jeweils von aussen betätigbare, zweckmässig automatisch steuerbare Verschlusseinrichtungen (17,18) zugeordnet sind.

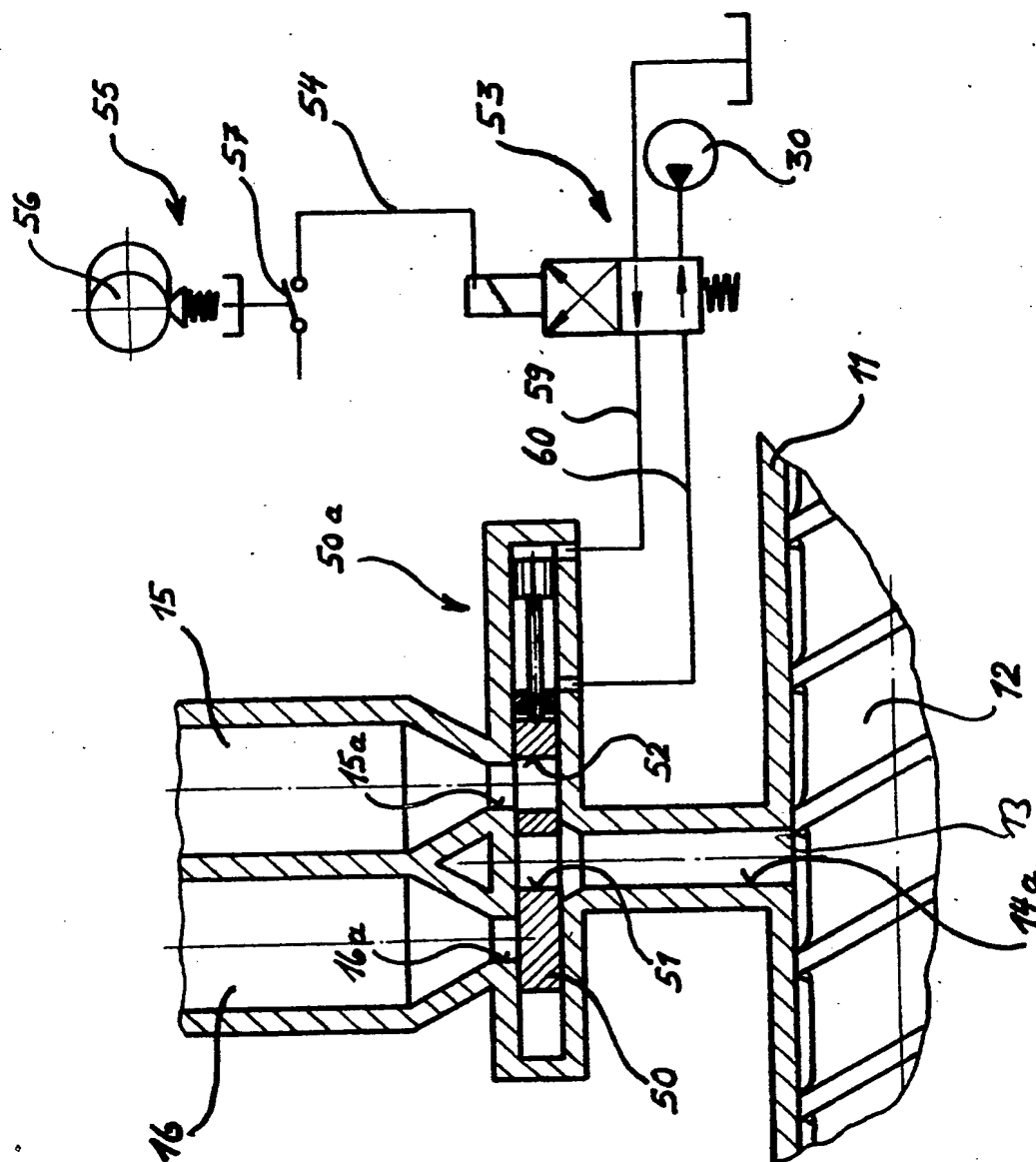
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusseinrichtungen aus Schiebern bestehen, die mittels Steuereinrichtungen die Öffnungen (15a,16a) der Massebehälter abwechselnd oder periodisch freigeben.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber Aufnahmeelemente (51,52) zur Aufnahme einer dosierten Materialmenge aus einem entsprechenden Materialbehälter aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Bohrung (83) ein steuerbares Drehventil (82) angeordnet ist.



009884/2047

ORIGINAL INSPECTED

A 1536 LUDWIG MAURER

Fig. 2

17

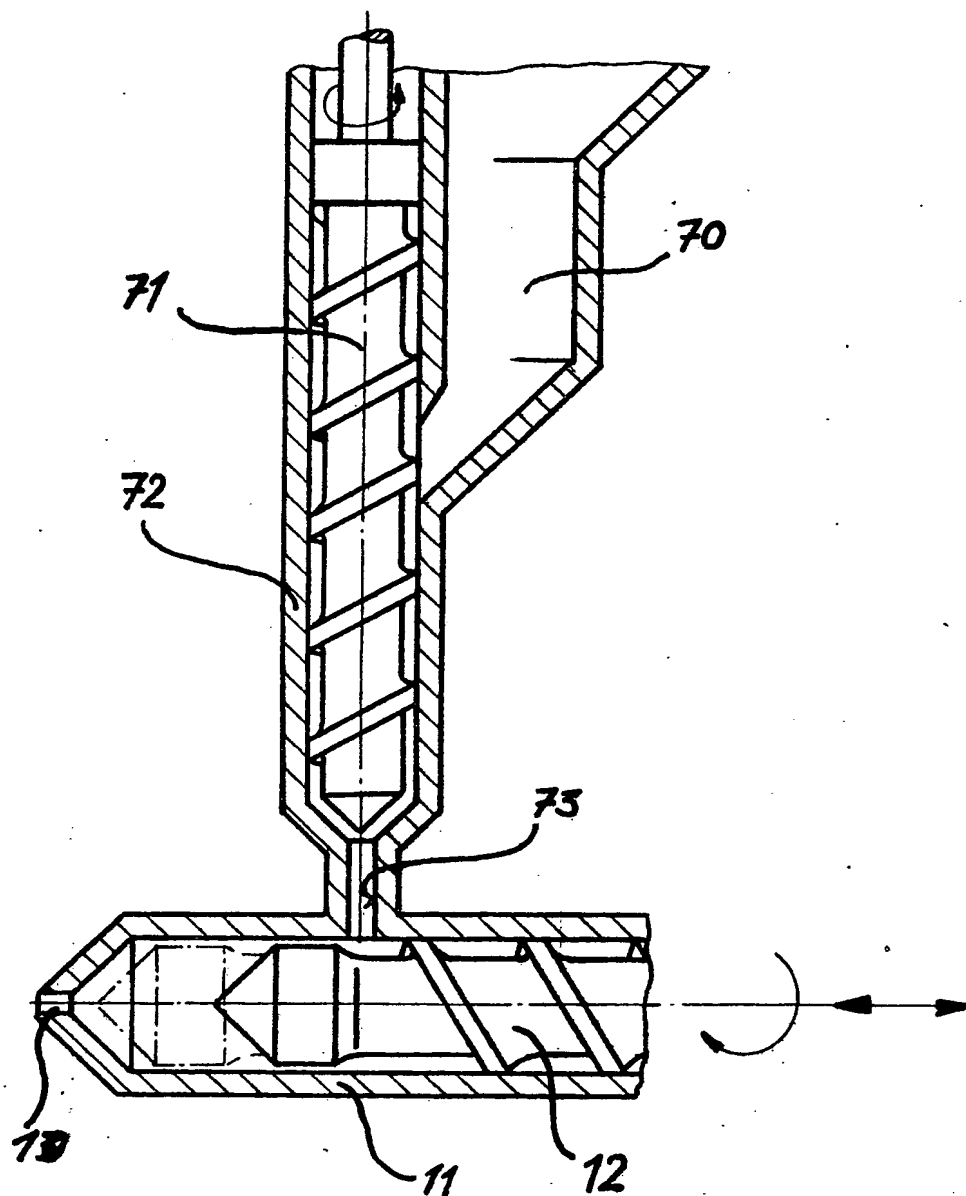
Fig.3

Fig. 4